

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-41690

(43)公開日 平成5年(1993)2月19日

(51)IntCl.⁵

H04B 7/26

識別記号

108 A 7304-5K

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全6頁)

(21)出願番号 特願平3-194673

(22)出願日 平成3年(1991)8月5日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 中村 誠

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

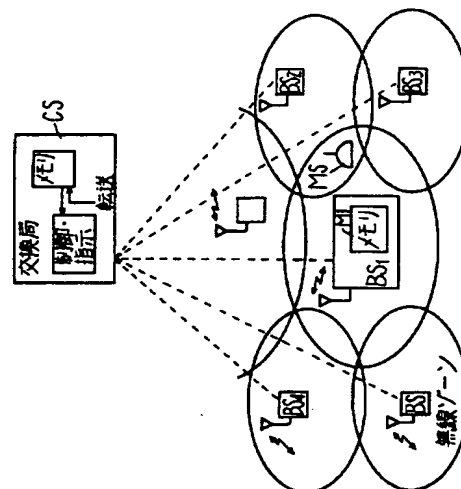
(54)【発明の名称】 無線ゾーン選択方法

(57)【要約】

【目的】 移動通信システムで使用する無線ゾーン選択方法に関し、各無線ゾーンの周波数利用頻度がほぼ等しくなる様にするを目的とする。

【構成】 該メモリに格納された自無線ゾーン内の移動機の識別番号数が、しきい値を越えたことを検出した無線基地局は、テーブルを交換局(CS)に転送する。交換局は、転送されたテーブル中の最低受信レベルに対応する識別番号の移動機の受信レベルの調査を、テーブルを転送した無線基地局に隣接する無線基地局に対して依頼し、依頼された無線基地局は、調査対象の移動機の受信レベル調査を行って、調査結果を該交換局に転送する。該交換局は、調査結果と上記の最低受信レベルとを比較して、前者の方が高いと判定した時、テーブル転送無線基地局と、高いと判定した受信レベルを転送した無線基地局に対して、該調査対象移動機に対する無線チャンネルの切替えを指令するように構成する。

図1 第2の本発明の原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の無線基地局と接続され、対応する無線基地局に対して制御・指示を行う交換局（CS）と、無線ゾーン毎に設けられ、自ゾーン内で使用中の無線チャネル数及び移動機の受信レベルの監視を行うと共に、該移動機及び交換機との間の信号の伝送を行う無線基地局（BS₁～BS₅）と、固有の識別番号を持ち、自機周辺の無線基地局からの信号を周期的に受信して、受信レベルを内部メモリ（22）に格納すると共に、発呼要求信号を送信する際には、該受信レベルと自機の識別番号を、最大受信レベルとなった無線基地局に送信する移動機（MS）とを有する移動通信システムにおいて、該複数の無線基地局に、自ゾーン内にある複数の移動機の識別番号を、対応する移動機の受信レベル順に並べたテーブルを格納したメモリ（M₁）を設け、該複数の無線基地局のうち、該メモリに格納された移動機の識別番号数が、予め設定されたしきい値を越えたことを検出した無線基地局は、該しきい値を越えたテーブルを該交換局に転送し、該交換局は、転送されたテーブルに格納された受信レベルのうちで、最低受信レベルに対応する識別番号の移動機の受信レベルの調査を、該テーブルを転送した無線基地局に隣接する無線基地局に対して依頼し、該隣接する無線基地局は、依頼された移動機の受信レベル調査を行って、調査結果を該交換局に転送し、該交換局は、転送された該調査結果と該テーブル中の最低受信レベルとを比較して、該調査結果の受信レベルの方が高いと判定した時、テーブルを転送した無線基地局と、高いと判定した受信レベルを転送した無線基地局に対して、該調査依頼した移動機に対する無線チャネルの切替えを指令することを特徴とする無線ゾーン選択方法。

【請求項2】 請求項1の無線ゾーン選択方法において、該交換局は、転送された調査結果とテーブル中の最低受信レベルとを比較して、該調査結果の受信レベルが高くないと判定した時、テーブル中の、次に高い受信レベルを持つ識別番号の移動機に対して、請求項1の記載と同様な依頼を行って調査結果の転送を受け、再度、受信レベルを比較して判定することを繰り返す無線ゾーン選択方法。

【請求項3】 上記の移動通信システムにおいて、該複数の無線基地局に、上記のメモリM₁と、移動機の発呼要求送出を規制する発呼規制信号を生成する発呼規制信号生成部（14）とを設け、該複数の無線基地局のうち、該メモリに格納された移動機の識別番号数が、予め設定されたしきい値を越えたことを検出した無線基地局は、該発呼規制信号生成部から発呼規制信号を自無線ゾーン内に送信し、該自無線ゾーン内で発呼要求送出を希望する移動機は、

上記の内部メモリ（22）に格納された受信レベルから、発呼規制信号を送出した無線基地局の受信レベルを除いた受信レベルのうち、最も高い受信レベルに対応する無線基地局を選択し、選択した無線基地局に対して発呼要求を送信することを特徴とする無線ゾーン選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、移動通信システムで使用する無線ゾーン選択方法に関するものである。

【0002】 近年の移動通信は、加入者の急激な増加に伴う周波数不足により、加入者が発着信できない可能性がある。そこで、発着信できない可能性を低くする為、周波数利用頻度の高い（使用中の無線チャネル数が多い）無線ゾーンに隣接して周波数利用頻度の低い無線ゾーンがある場合、各無線ゾーンの周波数利用頻度をほぼ等しくすることが必要である。

【0003】

【従来の技術】 図6は従来例の要部構成図である。以下、図の動作を説明するが、説明を簡単にする為、無線基地局、移動機は1台とする。なお、無線チャネルには、制御情報を伝送する制御チャネルと音声信号を伝送する通話チャネルがある。

【0004】 先ず、無線基地局4は、自無線ゾーン内で、制御・監視部43の制御の下に、予め定められた制御チャネルを用いて、送受信部を含む通信部41から自局識別番号と無線ゾーン番号を周期的に放送している。

【0005】 また、移動機5は待ち状態にある時は、この制御チャネルを常時、通信部51で受信して、各無線基地局が送出した放送を受信しているが、この時、受信レベルを測定し、測定結果をテーブルにしてメモリ52の中に格納している。

【0006】 さて、移動機5が発呼要求を行う際、制御・指示部53は上記のテーブルから最大の受信レベルの無線基地局を探し、無線基地局4が最大であることが判ったので、制御チャネルを用いて所定フォーマットの発呼要求信号を無線基地局4に送信する。

【0007】 無線基地局4は制御・監視部43で自無線ゾーン内で使用中の通話チャネルを監視しているので、使用できる通話チャネルに空きがあれば制御チャネルを用いて通話チャネルを指定する。そこで、移動機5は指定された通話チャネルに切り替えて通話を行う。

【0008】 この時、通話チャネルに空きがなければ、無線基地局から空きがないと云う応答があるので、例えば、上記のテーブル内の、次に受信レベルの高い無線基地局に対して、上記と同様な動作を行う。

【0009】 しかし、周辺の無線基地局にも通話チャネルの空きがなければ、通話チャネルが空くまで待機し、再び上記の動作を繰り返す。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上記の様に、無線基地

局は自無線ゾーン内で使用可能な通話チャネルの使用状態を監視して通話チャネルの指定を行っているので、周波数利用頻度が高い無線ゾーンや、低い無線ゾーンが生じ、周波数の有効利用がなされていなかった。

【0011】また、周波数の利用頻度の平均化を図っていたとしても、自無線ゾーン内の通話チャネルに空きが無くなった時に、他の無線ゾーンに移る処理を行っているので、移動機が他の無線ゾーンから自無線ゾーンに入った時に通話チャネルの切替えができない場合があると云う2つの問題がある。

【0012】本発明は、各無線ゾーンの周波数利用頻度がほぼ等しくなる様にすることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】図1は第1、第2の本発明の原理構成図で、図2は第3の本発明の原理構成図である。

【0014】図中、CSは複数の無線基地局と接続され、対応する無線基地局に対して制御・指示を行う交換局、BS₁～BS₅は無線ゾーン毎に設けられ、自ゾーン内で使用中の無線チャネル数及び移動機の受信レベルの監視を行うと共に、該移動機及び交換機との間の信号の伝送を行う無線基地局である。

【0015】MSは固有の識別番号を持ち、自機周辺の無線基地局からの信号を周期的に受信して、受信レベルを内部メモリ(22)に格納すると共に、発呼要求信号を送信する際には、該受信レベルと自機の識別番号を、最大受信レベルとなった無線基地局に送信する移動機、M₁は自ゾーン内にある複数の移動機の識別番号を、対応する移動機の受信レベル順に並べたテーブルを格納したメモリ、14は移動機の発呼要求送出を規制する発呼規制信号を生成する発呼規制信号生成部である。

【0016】第1の本発明は、該複数の無線基地局のうち、該メモリに格納された移動機の識別番号数が、予め設定されたしきい値を越えたことを検出した無線基地局は、該しきい値を越したテーブルを交換局に転送する。

【0017】交換機は、転送されたテーブルに格納された受信レベルのうちで、最低受信レベルに対応する識別番号の移動機の受信レベルの調査を、該テーブルを転送した無線基地局に隣接する無線基地局に対して依頼する。

【0018】隣接する無線基地局は、依頼された移動機の受信レベル調査を行って、調査結果を該交換局に転送する。そこで、該交換局は、転送された該調査結果と該テーブル中の最低受信レベルとを比較して、該調査結果の受信レベルの方が高いと判定した時、テーブルを転送した無線基地局と、高いと判定した受信レベルを転送した無線基地局に対して、該調査依頼した移動機に対する無線チャネルの切替えを指令する。

【0019】第2の本発明は、該交換局は転送された調査結果とテーブル中の最低受信レベルとを比較して、該

調査結果の受信レベルが高くないと判定した時、テーブル中の、次に高い受信レベルを持つ識別番号の移動機に対して、請求項1の記載と同様な依頼を行って調査結果の転送を受け、再度、受信レベルを比較して判定することを繰り返す。

【0020】第3の本発明は、該複数の無線基地局のうち、該メモリに格納された移動機の識別番号数が、予め設定されたしきい値を越えたことを検出した無線基地局は、該発呼規制信号生成部から発呼規制信号を自無線ゾーン内に送信する。

【0021】そこで、該自無線ゾーン内で発呼要求送出を希望する移動機は、上記の内部メモリに格納された受信レベルから、発呼規制信号を送出した無線基地局の受信レベルを除いた受信レベルのうち、最も高い受信レベルに対応する無線基地局を選択し、選択した無線基地局に対して発呼要求を送信する。

【0022】

【作用】第1の本発明は、該メモリに格納された自無線ゾーン内の移動機の識別番号数が、予め設定されたしきい値を越えたことを検出した無線基地局は、該しきい値を越したテーブルを交換局に転送する。

【0023】交換局は、転送されたテーブル中の最低受信レベルに対応する識別番号の移動機の受信レベルの調査を、該テーブルを転送した無線基地局に隣接する無線基地局に対して依頼し、依頼された無線基地局は、調査対象の移動機の受信レベル調査を行って、調査結果を該交換局に転送する。

【0024】そこで、該交換局は、調査結果と上記の最低受信レベルとを比較して、前者の方が高いと判定した時、テーブルを転送した無線基地局と、高いと判定した受信レベルを転送した無線基地局に対して、該調査対象移動機に対する無線チャネルの切替えを指令する。

【0025】第2の本発明は、交換局が、調査結果と上記の最低受信レベルとを比較して、前者が後者よりも高くないと判定した時、テーブル中の次に高い受信レベルを持つ識別番号の移動機に対して、上記と同様な依頼を行い、再度、受信レベルを比較して判定することを繰り返す。

【0026】第3の本発明は、メモリに格納された移動機の識別番号数が、予め設定されたしきい値を越えたことを検出した無線基地局は、発呼規制信号を自無線ゾーン内に送信する。

【0027】そこで、該自無線ゾーン内で発呼要求送出を希望する移動機は、上記の内部メモリに格納された受信レベルのうち発呼規制信号を送出した無線基地局の受信レベルを除いた受信レベルのうち、最も高い受信レベルに対応する無線基地局を選択して発呼要求を送信する。

【0028】これにより、各無線ゾーンの周波数利用頻度がほぼ等しくなる。

10

20

30

40

50

【0029】

【実施例】図3は第1～第3の本発明の実施例の要部構成図、図4は第1、第2の本発明の実施例の動作説明図で、(A)は移動機識別番号数がしきい値以内であるテーブルの内容の一例を示す図、(B)は移動機識別番号数がしきい値以上であるテーブルの内容の一例を示す図、図5は第3の本発明の実施例の動作説明図である。

【0030】ここで、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。また、図3中の無線基地局及び移動機と同一構成の無線基地局及び移動機が複数あるが、図面を見やすくする為に省略してある。以下、図4を参照して、図3の動作説明(第1、第2の本発明の実施例の説明)をする。

【0031】まず、図3に示す各部の主な機能は次の様である。無線基地局BS₁の中の通信部11は移動機と交換局との間のデータ(例えば、通話チャンネルの割当情報)や音声信号の送受信を行う。また、制御・監視部13は自局と移動機との間の通話チャンネルの切替制御、自無線ゾーン内の通話チャンネルの使用状態及び自局の動作状態の監視を行う。

【0032】更に、メモリ部12には図4に示すテーブルが格納されており、発呼規制信号生成部14は予め設定されたパターンの発呼規制信号を生成して送出する。交換局CSの中の通信部31は無線基地局との間のデータや音声信号を有線で伝送する。また、制御・指示部32は、例えば、ある無線ゾーンで使用中の通話チャンネル数が設定されたしきい値以上になった時、他の無線ゾーンに移す制御・指示を行う。更に、メモリ部33は転送された上記無線基地局のテーブルを格納する。

【0033】移動機の中の通信部21は無線基地局との間のデータや音声信号の送受信を行う。また、制御・指示部23は、無線基地局を介して入力した交換局の指示による他無線ゾーンへの切替え、発呼規制信号の検出による他無線ゾーンへのアクセスを対応する部分に行わせる。メモリ22は図5のテーブルが格納されている。

【0034】さて、無線ゾーンの切替動作を説明する。無線基地局BS₁の制御・監視部13は自無線ゾーン内の、どの通話チャンネルをどの移動機が使用しているを、常に、監視している(上記の様に、ここから移動局に通話チャンネルの指定を送る為に判っている)。また、無線基地局で、対象移動機からの信号の受信レベルを検出すれば、対象移動機の受信レベルは無線基地局と移動機の送信電力の比から判る。

【0035】そこで、図4の(A)に示す様に、自無線ゾーンで通話チャンネルを使用している移動機の識別番号を受信レベルの低い順に並べたテーブルを作成するが、このテーブルは、移動機の識別番号及び受信レベルが変化していくので、例えば、定められた周期で更新する。

【0036】そして、図4の(B)に示す様に、自ゾーンの通話チャンネル使用数(以下、周波数利用頻度と云う)

が定められたしきい値(自ゾーンで利用可能な周波数の数の、例えば、80%)を越えたことを制御・監視部13が検出すると、通信部11を介してテーブルの内容を交換局CSのメモリ部33に転送する。

a. 交換局の制御・指示部32は、メモリ部33に転送されたテーブル内で最も受信レベルの低い移動機MS-1の情報を読み出し、通信部31を介して無線基地局BS₁に隣接する無線基地局(図示せず)に対して移動機MS-1の受信レベルの調査依頼をする。

b. 調査依頼された無線基地局は、移動機MS-1の受信レベルを調査し、調査結果を制御・指示部32に転送する。

c. 制御・指示部32は調査結果の受信レベルと転送された移動機MS-1の受信レベルを比較して、前者の受信レベルの中に、後者の受信レベルよりも高いものがあるか否かを調査する。

d. 調査の結果、移動機MS-1の受信レベルが、無線基地局BS₁よりも、例えば、BS₂(図示せず)の方が高いと判定した時、通信部31を介して、無線基地局BS₁と無線基地局BS₂に対して通話チャンネルの切替えの指令を送出する。

【0037】これにより、無線基地局BS₁は通話チャンネルの切替えを、無線基地局BS₂は通話チャンネルの指定を行い、移動機MS-1は通話チャンネルを切り替える。

e. 調査の結果、調査結果の受信レベルが、転送された移動機MS-1の受信レベルよりも低い時、制御・指示部32は、通話可能な無線基地局が調査依頼した無線基地局の中にあるか否かを調査する。

【0038】通話可能と判定した時、通話可能と判定した無線基地局とあれば、通信部31を介して、無線基地局BS₁と通話可能と判定した無線基地局に対して通話チャンネルの切替えの指令を送出する。

f. 制御・指示部32は、調査結果の受信レベルが、転送された移動機MS-1の受信レベルよりも低く、また、通話可能な局もないと判定した時、図4の(B)のうちの次に受信レベルの低い移動機MS-5を読み出して、上記の処理を繰り返すが、これを移動機MS-9まで行う。

g. 制御・指示部32は、無線基地局BS₁から転送されたテーブルのすべてを確認した結果、隣接する無線基地局に移動できる移動機がない時、その旨を無線基地局BS₁に通知する。そして、メモリ部33から無線基地局BS₁から転送されたテーブルをクリアする。

h. 無線基地局BS₁はT時間後でも、しきい値を越えている場合には、再度その時点での状態のテーブルを交換局CSに転送する。

【0039】次に、図4、図5を参照して、図3の動作説明(第3の本発明の実施例の説明)をする。

i. 図4の(B)に示す様に、自ゾーンの周波数利用頻度が定められたしきい値を越えたことを制御・監視部13が検出すると、発呼規制信号生成部14で生成した所定パタ

10

20

30

40

50

ーの発呼規制信号を所定フォーマットで通信部11を介して自無線ゾーン内に送出する。

j. 上記の無線ゾーン内で発呼しようとする移動機BS₁は、通信部21で信号を取り出し、制御・指示部23で取り出した信号が発呼規制信号であることを検出する。そこで、メモリ部22に格納されている無線基地局受信レベル測定テーブルより、無線基地局BS₁の受信レベルを除外して、最も高い受信レベルに対応する無線基地局を選択し、選択した無線基地局に対して発呼要求を送信する。

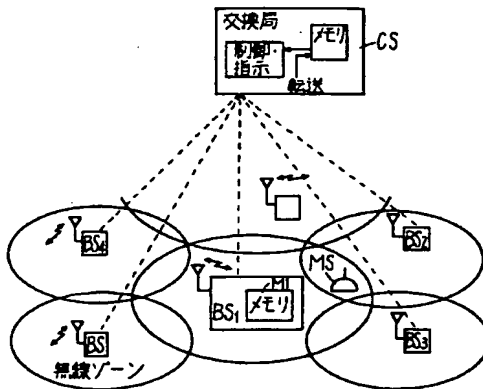
【0040】即ち、周波数利用頻度の高い地域においても、ある一定の使用してない通話チャネルを確保でき、加入者の発呼、および他無線基地局からの通話チャネルの切替処理が可能となる。また、これにより、周波数の利用頻度の平均化が図れ、周波数の有効利用を促すことができる。

【0041】

【発明の効果】以上詳細に説明した様に本発明によれ

【図1】

第1、第2の本発明の原理構成図



【図5】

第3の本発明の実施例の動作説明図

受信レベル	基地局ID
↑ 高	BS-1
	BS-5
	BS-4
	BS-2
↓ 低	BS-

ば、各無線ゾーンの周波数利用頻度がほぼ等しくなると云う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1、第2の本発明の原理構成図である。

【図2】第3の本発明の原理構成図である。

【図3】第1～第3の本発明の実施例の要部構成図である。

【図4】第1、第2の本発明の実施例の動作説明図で、(A)は移動機識別番号数がしきい値以内であるテーブルの内容の一例を示す図、(B)は移動機識別番号数がしきい値以上であるテーブルの内容の一例を示す図である。

【図5】第3の本発明の実施例の動作説明図である。

【図6】従来例の要部構成図である。

【符号の説明】

CS 交換局
BS₁～BS₅ 無線基地局
MS 移動機
M₁ メモリ
14 発呼規制信号生成部

【図4】

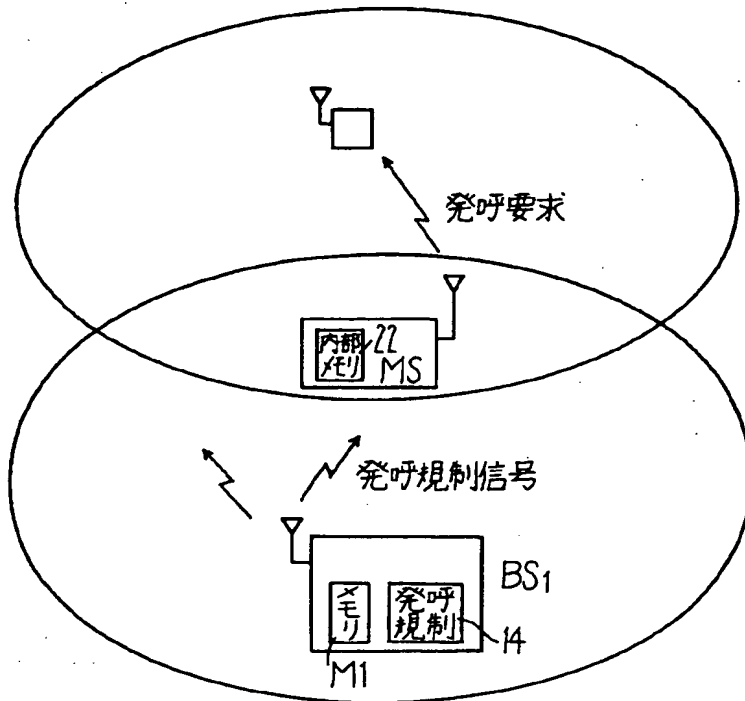
第1、第2の本発明の実施例の動作説明図

受信レベル	移動機ID
↑ 低	MS-1
	MS-5
	MS-11
↓ 高	MS-3
	MS-15
	MS-9
	しきい値 80%

受信レベル	移動機ID
↑ 低	MS-1
	MS-5
	MS-11
↓ 高	MS-3
	MS-17
	MS-15
	MS-9
	しきい値 80%

【図2】

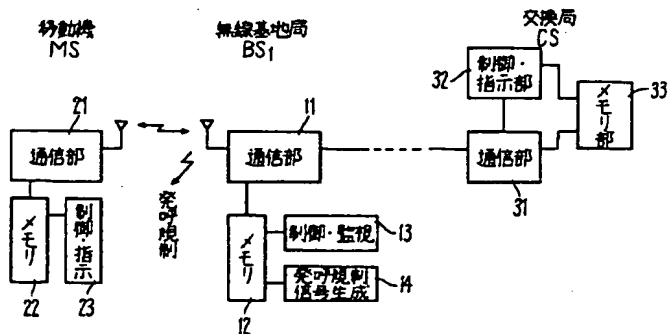
第3の本発明の原理構成図



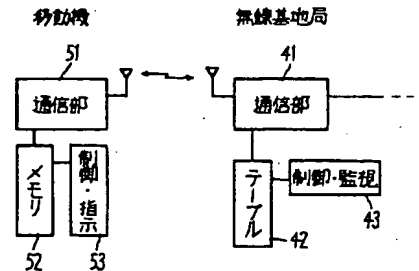
【図3】

【図6】

第1～第3の本発明の実施例の要部構成図



従来例の要部構成図



JP-A 5-41690

Title of the Invention: METHOD FOR SELECTING RADIO ZONE

AbstractPurpose: The present invention relates to a method for selecting radio zone used in a mobile communication system, and it is an object of the present invention to make use frequency of frequency in each radio zone approximately equal.

Constitution: When the radio base station detects that the number of identification numbers, stored in the memory, of the mobile unit in its own radio zone exceeds threshold, the station transmits the table to the switching station (CS). The switching station requests investigation of receiving level of the mobile unit having the identification number corresponding to the lowest receiving level in the transmitted table to the radio base station next to that which transmitted the table, and the radio base station requested makes investigation of receiving level of the mobile unit of investigation object to transmit the result of investigation to the switching center. When the switching center compares the result of investigation with the lowest receiving level and judges that the former is higher, the center instructs switching of radio channel for the mobile unit of investigation object to the radio base station which transmitted the table and that which transmitted receiving level which is judged high.

Claims

1. In a mobile communication system including a switching center (CS) which is connected with a plurality of radio base stations and makes control and instructions for the corresponding radio base station, radio base stations (BS1-BS5) which are provided by radio zone and monitor the number of radio channels in use in its own zone and receiving level of a mobile unit and transmit signal between the mobile unit and an exchange and the mobile unit (MS) having a specific identification number and which periodically receives signal from the radio base station of the periphery of own unit to store said receiving level into an internal memory (22) and transmits said receiving level and the identification number of own unit to the radio base station having maximum receiving level when call request signal is transmitted,

a method for selecting radio zone characterized in that a memory (M1) which stores a table in which the identification number of the plurality of mobile units existing in own zone is arranged in order of receiving level of the corresponding mobile unit is provided in the plurality of radio base stations,

in that when the radio base station detects that the number of identification numbers of the mobile unit stored in the memory exceeds predetermined threshold in the plurality of radio base stations, the station transmits the table in which said threshold is exceeded to the switching station,

in that the switching station requests investigation of receiving level of the mobile unit having the identification

number corresponding to the lowest receiving level in receiving level stored in the transmitted table to the radio base station next to that which transmitted said table,

in that the neighboring radio base station makes requested investigation of receiving level of the mobile unit to transmit the result of investigation to the switching center, and in that when the switching center judged that receiving level of the result of investigation is higher by comparing the transmitted result of investigation with the lowest receiving level in the table, the center instructs switching of radio channel for the mobile unit for which investigation is requested to the radio base station which transmitted the table and that which transmitted receiving level which is judged high.

2. In the method for selecting radio zone of claim 1, a method for selecting radio zone characterized in that when the switching center judged that receiving level of the result of investigation is not high by comparing the transmitted result of investigation with the lowest receiving level in the table,

the center repeats to make request similar to description of claim 1 for the mobile unit having the identification number having next high receiving level in the table to receive transmission of the result of investigation and to judge again by comparing receiving level.

3. In the above-mentioned mobile communication system, a method for selecting radio zone characterized in that the above-mentioned memory M1 and a call restriction signal

generating section (14) for generating call restriction signal restricting sending of call request of the mobile unit are provided in the plurality of radio base station,

in that when the radio base station detects that the number of identification numbers of the mobile unit stored in the memory exceeds predetermined threshold in the plurality of radio base stations,

the station transmits call restriction signal from the section into own radio zone and in that the mobile unit hoping sending of call request in own radio zone selects the radio base station corresponding to highest receiving level of receiving level excepting that of the station which sent call restriction signal from that stored in the internal memory (22) and transmits call request for the selected station.

Detailed Description of the Invention

[0001]

Field of Industrial Application The present invention relates to a method for selecting radio zone used in a mobile communication system.

[0002]

Recent mobile communication have impossibility of call originating and call incoming of a subscriber due to lack of frequency associated with rapid increase of the subscriber. Then, it is necessary to approximately equalize use frequency of frequency of each radio zone when there is radio zone whose use frequency of frequency is low next radio zone whose use

frequency of frequency is high (there are many radio zone in use) in order to lower impossibility of call originating and call incoming.

[0003]

Prior Art

Fig. 6 is a constitutional diagram of essential parts of a conventional example. Operation of the figure will now be described below, however, suppose that there are one radio base station and one mobile unit in order to simplify description. In addition, there are control channel transmitting control information and call channel transmitting voice frequency signal in radio channel.

[0004]

First, a radio base station 4 periodically broadcasts an identification number of its own station and a number of radio zone from a communication section 41 including a transmitting and receiving section with the use of predetermined control channel under control of a control-monitoring section 43 in its own radio zone.

[0005]

Moreover, when the mobile unit 5 is waiting, the unit always receives this control channel by a communication section 51 to receive broadcast sent from each radio base station and measures receiving level to store in a memory 52 by making the result of measurement into a table.

[0006]

Now, when the mobile unit 5 makes call request, a

control-instructing section 53 finds the radio base station having maximum receiving level from the above-mentioned table and then transmits call request signal of specified format with control channel to the radio base station 4 by appreciating that receiving level of the station 4 is maximum.

[0007]

Since the radio base station 4 monitors call channel in use in its own radio zone by the section 43, if there is blank call channel, the station 4 specifies call channel with control channel. Then, the mobile unit 5 switches call channel to specified call channel to make call.

[0008]

At this time, if there is no blank call channel, since there is response that there is no blank call channel, for example, operation similar to the foregoing is made for the radio base station having next high receiving level in the table.

[0009]

But, if there is no blank call channel in the peripheral radio base station, the mobile unit 5 waits until call channel become empty and then repeats above-mentioned operation again.

[0010]

Problem to be Solved by the Invention As described above, since the radio base station monitors use conditions of usable call channel in its own radio zone to specify call channel, radio zone whose use frequency of frequency is high and that whose use frequency of frequency is low are generated, thereby

effective use of frequency have been not made.

[0011]

In addition, even if equalization of use frequency of frequency is not made, since processing moving to the other radio zone is made when there is no blank call channel in its own radio zone, there is a case where call channel cannot be switched when the mobile unit enters from the other radio zone to its own radio zone.

[0012]

It is an object of the present invention to approximately equal use frequency of frequency in each radio zone.[0013]

Means for Solving Problem

Fig. 1 is a principle constituent diagram of a first and second inventions and Fig. 2 is that of a third invention.

[0014]

In Fig. 1 - Fig. 3, CS is a switching center which is connected with a plurality of radio base stations and makes control and instructions for the corresponding radio base station, and BS1-BS5 are radio base stations which are provided by radio zone and monitor the number of radio channels in use in its own zone and receiving level of a mobile unit and transmit signal between the mobile unit and an exchange.

[0015]

MS is the mobile unit having a specific identification number and which periodically receives signal from the radio base station of the periphery of own unit to store said receiving level into an internal memory (22) and transmits said receiving

level and the identification number of own unit to the radio base station having maximum receiving level when call request signal is transmitted, and M1 is a memory which stores a table in which the identification number of the plurality of mobile units existing in own zone is arranged in order of receiving level of the corresponding mobile unit, and numeral 14 is a call restriction signal generating section for generating call restriction signal restricting sending of call request of the mobile unit.

[0016]

In the first invention, when the radio base station detects that the number of identification numbers of the mobile unit stored in the memory exceeds predetermined threshold in the plurality of radio base stations, the station transmits the table in which said threshold is exceeded to the switching station.

[0017]

The exchange requests investigation of receiving level of the mobile unit having the identification number corresponding to the lowest receiving level in receiving level stored in the transmitted table to the radio base station next to that which transmitted said table.

[0018]

The neighboring radio base station makes requested investigation of receiving level of the mobile unit to transmit the result of investigation to the switching center. Then, when the switching center judged that receiving level of the result

of investigation is higher by comparing the transmitted result of investigation with the lowest receiving level in the table, the center instructs switching of radio channel for the mobile unit for which investigation is requested to the radio base station which transmitted the table and that which transmitted receiving level which is judged high.

[0019]

In the second invention, when the switching center judged that receiving level of the result of investigation is not high by comparing the transmitted result of investigation with the lowest receiving level in the table, the center repeats to make request similar to description of claim 1 for the mobile unit having the identification number having next high receiving level in the table to receive transmission of the result of investigation and to judge again by comparing receiving level.

[0020]

In the third invention, when the radio base station detects that the number of identification numbers of the mobile unit stored in the memory exceeds predetermined threshold in the plurality of radio base stations, the station transmits call restriction signal from the section into own radio zone.

[0021]

Then, the mobile unit hoping sending of call request in own radio zone selects the radio base station corresponding to highest receiving level of receiving level excepting that of the station which sent call restriction signal from that stored in the internal memory and transmits call request for the

selected station.

[0022]

Operation

In the first invention, when the radio base station detects that the number of identification numbers, stored in the memory, of the mobile unit in its own radio zone exceeds predetermined threshold, the station transmits the table in which said threshold is exceeded to the switching station.

[0023]

The switching station requests investigation of receiving level of the mobile unit having the identification number corresponding to the lowest receiving level in the transmitted table to the radio base station next to that which transmitted the table, and the radio base station requested makes investigation of receiving level of the mobile unit of investigation object to transmit the result of investigation to the switching center.

[0024]

Then, when the switching center compares the result of investigation with the lowest receiving level and judges that the former is higher, the center instructs switching of radio channel for the mobile unit of investigation object to the radio base station which transmitted the table and that which transmitted receiving level which is judged high.

[0025]

In the second invention, when the switching center compares the result of investigation with the lowest receiving

level and judges that the former is not higher than the latter, the center repeats to make request similar to the foregoing for the mobile unit having the identification number having next high receiving level in the table to judge again by comparing receiving level.

[0026]

In the third invention, when the radio base station detects that the number of identification numbers of the mobile unit stored in the memory exceeds predetermined threshold, the station transmits call restriction signal into own radio zone.

[0027]

Then, the mobile unit hoping sending of call request in own radio zone selects the radio base station corresponding to highest receiving level of receiving level excepting that of the station which sent call restriction signal from that stored in the internal memory and transmits call request.

[0028]

Thus, use frequency of frequency in each radio zone become approximately equal.

[0029]

Examples

Fig. 3 is a constitutional diagram of essential parts of a first, a second and a third example of the present invention. Fig. 4 is an explanatory figure of operation of the first and the second example of the present invention, and Fig. 4(A) is a figure showing one example of contents of the table in which the number of the identification number of the mobile unit is

within threshold and Fig. 4(B) is a figure showing one example of contents of the table in which the number of the identification number of the mobile unit is over threshold. Fig. 5 is an explanatory figure of operation of the third example of the present invention.

[0030]

Here, like reference characters designate like object throughout. In addition, there is a plurality of radio base stations and mobile units having the same constitution as those in Fig. 3, however, in order to be easy to see, those are omitted. Operation of Fig. 3 (description of the first and the second example of the present invention) will now be described with reference to Fig. 4.

[0031]

First, main function of each section shown in Fig. 3 will be described below. A communication section 11 in the radio base station BS1 makes transmission and reception of data (for example, assignment information of call channel) between the mobile unit and the switching center and voice frequency signal. A control-monitoring section 13 makes switching control of call channel between its own station and the mobile unit and monitoring of use conditions of call channel in its own radio zone and operation conditions of its own station.

[0032]

Moreover, the table shown in Fig. 4 is stored in a memory section 12, and the call restriction signal generating section 14 generates call restriction signal having predetermined

pattern to send. A communication section 31 in the switching center CS transmits data between it and the radio base station and voice frequency signal by a wire. In addition, a control-instruction section 32 makes control and instruction to move to the other zone when the number of call channels in use in certain radio zone exceeds predetermined threshold, for example. Furthermore, a memory section 33 stores the transmitted table of the radio base station.

[0033]

A communication section 21 in the mobile unit makes transmission and reception of data between it and the radio base station and voice frequency signal. In addition, a control-instruction section 23 makes switching to the other radio zone by instruction of the switching center inputted through the radio base station and forces a corresponding section to access to the other radio zone by detection of call restriction signal. A memory 22 stores the table shown in Fig. 5.

[0034]

Switching operation of radio zone will now be described below. A control-monitoring section 13 of the radio base station BS1 always monitors that which mobile unit uses which call channel in its own radio zone (as described above, this is known since designation of call channel is sent from here to the mobile unit). In addition, if receiving level of signal from the objective mobile unit is detected at the radio base station, receiving level of the objective mobile unit is found

from the transmitting power ratio of the radio base station to the mobile unit.

[0035]

Then, as shown in Fig. 4(A), the table in which identification numbers of mobile units which are using call channels in its own radio zone are arranged in order of the lower receiving level is made, however, since the identification number and receiving level of the mobile unit vary, this table is updated at fixed period, for example.

[0036]

And, as shown in Fig. 4(B), when the control-monitoring section 13 detects that the use number of call channel in its own zone (referred to as use frequency of frequency hereinafter) has exceed predetermined threshold (for example, 80% of the number of usable frequency in its own zone), the section 13 transmits contents of the table the memory section 33 of the switching center CS through the communication section 11.

a. The control-instruction section 32 of the switching center reads out information of the mobile unit MS-1 which has the lowest receiving level in the table transmitted to the memory section 33 and requests investigation of receiving level of the mobile unit MS-1 for the radio base station (not shown) next to the radio base station BS1 through the communication section 31.

b. The radio base station for which investigation is requested investigates receiving level of the mobile unit MS-1 and transmits the result of investigation to the control-

instruction section 32.

c. The control-instruction section 32 compares receiving level of the result of investigation with transmitted receiving level of the mobile unit MS-1 and investigates whether there is one whose receiving level is higher than that of the latter within that of the former.

d. When it is judged that receiving level of the mobile unit MS-1 for the radio base station BS1 is higher than that for the station BS2 (not shown) as a result of investigation, the switching center sends instructions of switching of call channel to the radio base stations BS1, BS2 through the communication section 31.

[0037]

Thus, the radio base station BS1 makes switching of call channel, the station BS2 makes designation of call channel, and the mobile unit MS-1 switches call channel.

e. When receiving level of the result of investigation is lower than transmitted receiving level of the mobile unit MS-1 as a result of investigation, the control-instruction section 32 investigates whether there is a radio base station capable of call in the radio base station that investigation is requested.

[0038]

If there is the radio base station capable of call, the switching center sends instructions of switching of call channel to the radio base stations BS1 and that judged that call is capable via the communication section 31.

f. When the control-instruction section 32 judged that receiving level of the result of investigation is lower than transmitted receiving level of the mobile unit MS-1 and there is no radio base station capable of call, the section 32 reads out the mobile unit MS-5 having next low receiving level in Fig. 4(B) to repeat above-mentioned processing up to the unit MS-9.

g. When there is no mobile unit which can move to the neighboring radio base station as a result that the control-instruction section 32 ascertained all tables which have been transmitted from the radio base station BS1, the section 32 notices the effect to the station BS1. Then the switching center clears the table transmitted from the station BS1 from the memory section 33.

h. When the use number of call channel in its own zone is over threshold after T hour passed, the radio base station BS1 transmits state of the table at this time to the switching center CS again.

[0039]

Next, operation of Fig. 3 (description of the third example of the present invention) will now be described with reference to Fig. 4-5.

i. As shown in Fig. 4(B), when the control-monitoring section 13 detects that use frequency of frequency in its own zone has exceed predetermined threshold, the section 13 transmits call restriction signal, generated in the call restriction signal generating section 14, having predetermined pattern with predetermined format into its own radio zone

through the communication section 11.

j. The mobile unit BS1 which intends to call in above-mentioned radio zone takes out signal in the communication section 21 and then detects that signal taken out is call restriction signal in the control-instruction section 23. Then, the mobile unit BS1 selects the radio base station corresponding to highest receiving level excepting that of the unit BS1 from a radio base station receiving level measurement table stored in the memory section 22 and transmits call request for the selected radio base station.

[0040]

Namely, also in area in which use frequency of frequency is high, certain constant call channel not in use may be ensured, and call of subscriber and switching processing of call channel from the other radio base station become possible. In addition, thus, equalization of use frequency of frequency become possible and effective use of frequency may be urged.

[0041]

Effect of the Invention As described above in detail, in accordance with the present invention, the effect that use frequency of frequency in each radio zone become approximately equal is obtained.

Brief Description of Drawings

Fig. 1 is a principle constituent diagram of a first and second inventions.

Fig. 2 is a principle constituent diagram of a third

invention.

Fig. 3 is a constitutional diagram of essential parts of a first, a second and a third example of the present invention.

Fig. 4 is an explanatory figure of operation of the first and the second example of the present invention, and Fig. 4(A) is a figure showing one example of contents of the table in which the number of the identification number of the mobile unit is within threshold and Fig. 4(B) is a figure showing one example of contents of the table in which the number of the identification number of the mobile unit is over threshold.

Fig. 5 is an explanatory figure of operation of the third example of the present invention.

Fig. 6 is a constitutional diagram of essential parts of the conventional example.

Explanations of Letters or Numerals

CS switching center

BS1-BS5 radio base station

MS mobile unit

M1 memory

14 call restriction signal generating section

FIG. 1

PRINCIPLE CONSTITUENT DIAGRAM OF A FIRST AND SECOND INVENTIONS
SWITCHING CENTER,
MEMORY,
CONTROL-INSTRUCTION,
TRANSMISSION,
MEMORY,
RADIO ZONE

FIG. 2

PRINCIPLE CONSTITUENT DIAGRAM OF A THIRD INVENTION
CALL REQUEST,
INTERNAL MEMORY,
CALL RESTRICTION SIGNAL,
MEMORY,
CALL RESTRICTION

FIG. 3

CONSTITUTIONAL DIAGRAM OF ESSENTIAL PARTS OF EXAMPLES OF A FIRST,
A SECOND AND A THIRD INVENTIONS.

(MS): MOBILE UNIT,
COMMUNICATION SECTION,
MEMORY,
CONTROL-INSTRUCTION
ALL RESTRICTION
(BS1): RADIO BASE STATION,
COMMUNICATION SECTION,

MEMORY,
CONTROL-MONITORING,
CALL RESTRICTION SIGNAL GENERATION
(CS): SWITCHING CENTER,
CONTROL-INSTRUCTION,
MEMORY SECTION,
COMMUNICATION SECTION

FIG. 4

EXPLANATORY FIGURE OF OPERATION OF THE EXAMPLE OF THE FIRST AND
THE SECOND INVENTIONS

RECEIVING LEVEL,
LOW,
HIGH,
ID OF THE MOBILE UNIT,
THRESHOLD VALUE

FIG. 5

EXPLANATORY FIGURE OF OPERATION OF THE EXAMPLE OF THE THIRD
INVENTION

RECEIVING LEVEL,
HIGH,
LOW,
ID OF THE BASE STATION

FIG. 6

CONSTITUTIONAL DIAGRAM OF ESSENTIAL PARTS OF THE CONVENTIONAL

EXAMPLE

MOBILE UNIT,

COMMUNICATION SECTION,

MEMORY,

CONTROL-INSTRUCTION

RADIO BASE STATION,

COMMUNICATION SECTION,

TABLE,

CONTROL-MONITORING